

Attorney Docket: 056208.52936US  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shinji SETO et al  
Serial No.: [NEW] Group Art Unit: (Not yet assigned)  
Filed: NOVEMBER 26, 2003 Examiner: (Not yet assigned)  
Title: FLUID PRESSURE OPERATING APPARATUS FOR CIRCUIT  
BRE BREAKER

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC § 119

**Mail Stop PATENT APPLICATION**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

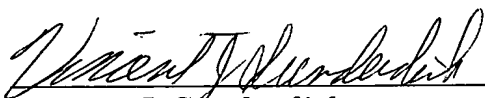
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-035930, filed in Japan on February 14, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 USC § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

November 26, 2003

  
\_\_\_\_\_  
Vincent J. Sunderdick  
Registration No. 29,004  
For James F. McKeown  
Registration No. 25,406

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844

JFM/acd

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

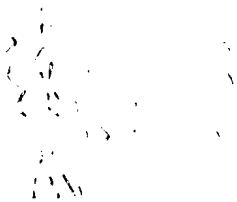
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 1 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 3 5 9 3 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 3 5 9 3 0 ]

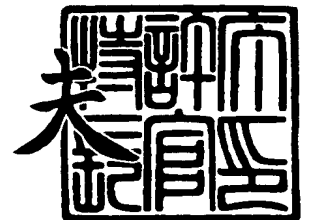
出 願 人            株式会社日立製作所  
Applicant(s):



2 0 0 3 年   8 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 6 4 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 1502009561

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F15B 20/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社 日立製作所  
機械研究所内

【氏名】 瀬戸 信治

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市国分町一丁目 1 番 1 号 株式会社 日立製  
作所 電機システム事業部内

【氏名】 ▲高▼本 学

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 遮断器の流体圧駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

接点を開閉する流体圧シリンダと、この流体圧シリンダを開路動作させる開路用制御弁と閉路動作させる閉路用制御弁と、これら制御弁の各々に設けられ各制御弁を駆動する駆動部とを備えた遮断器の流体圧駆動装置において、前記駆動部と前記制御弁とを同一軸上に配置したことを特徴とする遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 2】

前記制御弁はポペット弁であり、前記駆動部は直動型のソレノイドであることを特徴とする請求項 1 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 3】

前記ソレノイドが有するプランジャと前記ポペット弁が有する弁体とは係合部を有し、この係合部間の長さは、弁体側の方がプランジャ側よりも長いことを特徴とする請求項 2 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 4】

接点を開閉する流体圧シリンダと、この流体圧シリンダを開路動作させる開路用制御弁と、閉路動作させる閉路用制御弁と、これら制御弁の各々に設けられ各制御弁を駆動するソレノイドとを備えた遮断器の流体圧駆動装置において、前記ソレノイドはプランジャを有し、開路動作時及び閉路動作時には前記開路用制御弁と前記閉路用制御弁の動作開始時間を異ならせたことを特徴とする遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 5】

前記制御弁に前記プランジャが移動可能な貫通穴を形成し、このプランジャの先端に突起部を形成し、この突起部を制御弁に係合させたことを特徴とする請求項 4 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 6】

開路用制御弁を駆動するソレノイドと閉路用制御弁を駆動するソレノイドの両

プランジャを同軸上に配置し、これらプランジャの前記突起部とは反対側で隣接させたことを特徴とする請求項 5 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

**【請求項 7】**

前記各制御弁にプランジャが移動可能な貫通穴を形成するとともに各プランジャに突起部を形成し、この突起部を制御弁に係合させ、2 個のプランジャを同軸上に配置し、両プランジャの突起部間を連結する連結棒を設けたことを特徴とする請求項 4 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

**【請求項 8】**

前記制御弁はポペット弁であることを特徴とする請求項 4 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

**【請求項 9】**

前記開路用制御弁が閉じた状態では、開路用制御弁とこの開路用制御弁に係合するプランジャの突起部を接触させ、この開路用制御弁に係合するプランジャと閉路用制御弁が接触した状態では、閉路用制御弁とこの閉路用制御弁に係合するプランジャの突起部との間に隙間を形成させたことを特徴とする請求項 4 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

**【請求項 10】**

前記閉路用制御弁が閉じた状態では、閉路用制御弁とこの閉路用制御弁に係合するプランジャの突起部を接触させ、閉路用制御弁に係合するプランジャと閉路用制御弁が接触した状態では、開路用制御弁と開路用制御弁に係合するプランジャの突起部との間に隙間を形成させたことを特徴とする請求項 4 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は遮断器に係り、特に電力用遮断器に好適な遮断器の流体圧駆動装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来の遮断器用流体圧駆動装置の例が、特許文献 1 に記載されている。この公報に記載の駆動装置は、接触子の開閉を繰り返すポンピング動作を防止するために、駆動装置が接触子を開閉する接触子開閉用ピストンとこれを動作させる制御弁機構とを有する。制御弁機構は切換弁と切換制御弁とを有する。切換弁は接触子開閉用ピストンのシリンダ操作室への圧力を切換える。切換制御弁は閉路用切換制御弁と回路用切換制御弁とを有する。逆止弁を閉じるアンチポンピングピストンが設けられており、閉路用切換制御弁の 2 次側と逆止弁の 1 次側との間から分岐した配管を、アンチポンピングピストン操作室に接続している。

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 9 0 7 8 4 号

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献 1 に記載の流体圧駆動装置では、ソレノイドがパイロット弁を駆動し、パイロット弁が切換制御弁を駆動している。そして、切換制御弁が開路用主弁と閉路用主弁とを動作させている。その結果、接触子を駆動するピストンを動かすために、多数の弁を必要とし装置が大型化するとともに部品点数が多くなる。また、切換制御弁が動作中に、供給側から低圧の戻り側に直接流体が流れており圧力変動の一因となりうるので、その低減が強く望まれている。

【0 0 0 4】

本発明は上記従来技術の不具合に鑑みなされたものであり、遮断器の流体圧駆動装置を小型、簡素化することにある。本発明の他の目的は、遮断器の流体圧駆動装置の信頼性を向上させることにある。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の特徴は、接点を開閉する流体圧シリンダと、この流体圧シリンダを開路動作させる開路用制御弁と閉路動作させる閉路用制御弁と、これら制御弁の各々に設けられ各制御弁を駆動する駆動部とを備えた遮断器の流体圧駆動装置において、駆動部と制御弁とを同一軸上に配置したものである。

【0 0 0 6】

そしてこの特徴において好ましくは、制御弁はポペット弁であり、駆動部は直動型のソレノイドである。さらに好ましくは、ソレノイドが有するプランジャとポペット弁が有する弁体とは係合部を有し、この係合部間の長さは、弁体側の方がプランジャ側よりも長い。

#### 【0007】

上記目的を達成する本発明の他の特徴は、接点を開閉する流体圧シリンダと、この流体圧シリンダを開路動作させる開路用制御弁と、閉路動作させる閉路用制御弁と、これら制御弁の各々に設けられ各制御弁を駆動するソレノイドとを備えた遮断器の流体圧駆動装置において、ソレノイドはプランジャを有し、開路動作時及び閉路動作時には開路用制御弁と閉路用制御弁の動作開始時間を異ならせたものである。

#### 【0008】

そしてこの特徴において、制御弁にプランジャが移動可能な貫通穴を形成し、このプランジャの先端に突起部を形成し、この突起部を制御弁に係合させてもよく、開路用制御弁を駆動するソレノイドと閉路用制御弁を駆動するソレノイドの両プランジャを同軸上に配置し、これらプランジャの突起部とは反対側で両ソレノイドを隣接させてもよい。

#### 【0009】

また好ましくは、各制御弁にプランジャが移動可能な貫通穴を形成するとともに各プランジャに突起部を形成し、この突起部を制御弁に係合させ、2個のプランジャを同軸上に配置し、両プランジャの突起部間を連結する連結棒を設けるものである。さらに制御弁はポペット弁であるのがよい。また、開路用制御弁が閉じた状態では、開路用制御弁とこの開路用制御弁に係合するプランジャの突起部を接触させ、この開路用制御弁に係合するプランジャと閉路用制御弁が接触した状態では、閉路用制御弁とこの閉路用制御弁に係合するプランジャの突起部との間に隙間を形成させるのがよく、閉路用制御弁が閉じた状態では、閉路用制御弁とこの閉路用制御弁に係合するプランジャの突起部を接触させ、閉路用制御弁に係合するプランジャと閉路用制御弁が接触した状態では、開路用制御弁と開路用制御弁に係合するプランジャの突起部との間に隙間を形成させるのがよい。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る遮断器の流体圧駆動装置の一実施例を、図1ないし図8に示した縦断面図を用いて説明する。図1は、遮断器の閉路状態の図であり通電中を示す。図2は、開路動作の初期の状態を、図3は、開路動作の中期の状態をそれぞれ示す。図4は、開路状態の図であり、遮断した状態である。図5は、開路動作の後期の状態を、図6は閉路動作の初期の状態を、図7は閉路動作の中期の状態を、図8は閉路動作の後期の状態をそれぞれ示す。

## 【0011】

遮断器の流体圧駆動装置3は、接点部70を開閉する流体圧シリンダ部72と、この流体圧シリンダ部72に供給する加圧流体を切替える開路用制御弁20及び閉路用制御弁40と、これら制御弁20、40を駆動し一対のソレノイド60、80を有する駆動部78とを有している。接点部70は、流体圧シリンダ部72に接続する可動接触子2とこの可動接触子2が接触する接点1を有している。

## 【0012】

流体圧シリンダ部72は、可動接触子2が移動するシリンダ空間7が形成されたシリンダ4と、この空間7の内部を移動するピストン5とを有している。ピストン5はコネクティングロッド5aに取り付けられている。流体圧シリンダ部72と隣接して、開路用制御弁20が設けられている。開路用制御弁20と駆動部78と閉路用制御弁40は一直線状に配置されている。

## 【0013】

一直線状の中央に配置された駆動部78では、回路用ソレノイド60と閉路用ソレノイド80とが背中合わせに配置されている。各ソレノイド60、80の中心部には固定鉄心63、83が配置されており、この固定鉄心63、83の中心に形成した貫通孔を円板部34、54を有する開路用プランジャ32と閉路用プランジャ52とが移動可能になっている。固定鉄心63、83の外径側には固定鉄心63、83に対向してコイル62、82が配置されている。回路用プランジャ32と閉路用プランジャ52とは、背面側の小径部で当接している。

## 【0014】



開路用ソレノイド 6 0 のコイル 6 2 に電流が流れると、固定鉄心 6 3 と開路用プランジャ 3 2 との間に電磁吸引力が発生し、開路用プランジャ 3 2 は空隙 6 4 を狭める。逆に、閉路用ソレノイド 8 0 の電流がコイル 8 2 に流れると、固定鉄心 8 3 と閉路用プランジャ 5 2 との間に電磁吸引力が発生し、閉路用プランジャ 5 2 は空隙 8 4 を狭める。

#### 【 0 0 1 5 】

開路用制御弁 2 0 と閉路用制御弁 4 0 とは、ほぼ対称形になっている。つまり、駆動部 7 8 側に開口した容器構造となっており、段付きのハウジング 2 8、4 8 内に、中心部に貫通孔が形成された弁体 2 1、4 1 を保持している。弁体 2 1、4 1 は駆動部 7 8 側が小径の円筒部 2 4、4 6 にその隣側が大径の円筒部の段付き構造ととなっている。小径の円筒部 2 4、4 6 の端部は、ハウジング 2 8、4 8 に気密に取り付けられる。大径の円筒部の角部はテーパ状に形成されており、ハウジングの段付きの角部である弁座 2 5、4 5 に、当接する。弁体 2 1、4 1 の中心部に形成された貫通孔 3 3 は段付き孔であり、この段付き部にプランジャ 3 2、5 2 の先端に形成した突起部 2 3、4 3 が当接する。

#### 【 0 0 1 6 】

開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 の駆動部 7 8 側端面には、プランジャ 3 2 の円板部 3 4 に一端側が接し、他端側がこの弁体 2 1 に接する第 2 のばね 3 1 が配置されている。一方、閉路用制御弁 4 0 の駆動部 7 8 側端面とハウジング 4 8 とに両端部が接するように、第 3 のばねが配置されている。さらに、第 2 のばね 3 1 の外径側であって開路用ハウジング 2 8 と開路用のプランジャ 3 2 とに両端部が接するように、第 1 のばね 6 1 が配置されている。

#### 【 0 0 1 7 】

シリンダ 4 の内部の空間 7 は段付き形状をしており、段付き部 7 b にピストン 5 の先端部 5 b が嵌合可能になっている。ピストン 5 で 2 つに仕切られた空間 7 の中の可動接触子 2 側の空間 6 と開路用制御弁 2 0 のハウジング 2 8 内部とを、配管 1 0 2 が連通している。また、空間 7 の段付き部 7 b と開路用制御弁 2 0 の段付き部 2 0 a 間には連通孔 1 0 3 が、空間 7 の段付き部 7 b と閉路用制御弁 4 0 の段付き部 4 0 b 間には連通孔または連通配管 1 0 1 が形成されている。さら

に、シリンダ 4 の空間 6 と閉路用制御弁の段付き部 4 0 a とを、配管 1 0 0 が連通している。

#### 【0 0 1 8】

配管 1 0 2 の途中には、電動機で駆動される油圧ポンプ 8 が設けられており、この配管から分岐してアキュムレータ 9 が取り付けられている。アキュムレータ 9 には、油圧ポンプ 8 で加圧された高圧の作動油が貯えられる。油圧ポンプ 8 の上流で分岐した配管は、低圧のリザーバ 1 0 に連通している。このリザーバ 1 0 には、流体圧駆動装置 3 から排出された流体を、回収して貯蔵させる。

#### 【0 0 1 9】

シリンダ 4 の空間 7 の空間 6 には、油圧ポンプ 8 で加圧されアキュムレータ 9 に蓄圧された作動流体の高圧の供給圧が常時作用する。一方、シリンダ 4 の空間 7 の他の空間 7 a には、開路用制御弁 2 0 と閉路用制御弁 4 0 の弁作用により、高圧の供給圧またはリザーバ 1 0 からの低圧の戻り圧が選択的に付与される。空間 6 の受圧面積は、コネクティングロッド 5 a の断面積 ( $\pi d_1^2 / 4$ ) 分だけ、空間 7 a の受圧面積より小さい。

#### 【0 0 2 0】

開路用制御弁 2 0 は、2 方弁である。シリンダの空間 7 a を低圧の戻り側に連通させて、ピストンを図 1 において下方に押し下げ、接点部 7 0 を開く。開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 の円筒部 2 4 の直径  $d_3$  は、弁座 2 5 の直径  $d_4$  よりも小さい。円筒部 2 4 の背面は大気圧に開放されている。閉路状態では弁体 2 1 に、弁座 2 5 と円筒部 2 4 の面積差  $\{ \pi (d_4^2 - d_3^2) / 4 \}$  分の供給圧が印加され、開路用制御弁 2 0 を閉状態に保持する。

#### 【0 0 2 1】

閉路用制御弁 4 0 はポペット弁型の 2 方弁である。シリンダの空間 7 a を高圧の供給側に連通させて、ピストンを図 1 において上方に押し上げ、接点部 7 0 を閉じる。弁体 4 1 の円筒部 4 6 の直径  $d_5$  は、弁座 4 5 の直径  $d_6$  よりも小さい。

#### 【0 0 2 2】

このように構成した本実施例の動作を、以下に説明する。

図 1 は、閉路状態を示す図である。シリンダの空間 6、この空間 6 に配管 1 0 1 で連通する閉路用制御弁 4 0 の 2 次側空間 4 0 b、この 2 次側空間 4 0 b に連通する 1 次側空間 4 0 a、および開路用制御弁 2 0 の 2 次側空間 2 0 a は高圧になっている。開路用制御弁 2 0 の 1 次側空間 2 0 b は、低圧になっている。

#### 【 0 0 2 3 】

つまり、開路用制御弁 2 0 は閉じられており、2 次側空間 2 0 b は低圧に、1 次側空間である段付き部 2 0 a は高圧に保持されている。閉路用制御弁 4 0 は、2 次側空間 4 0 b と 1 次側空間 4 0 a が連通している。閉路用プランジャ 5 2 は円板部 5 4 の側面がソレノイド 8 0 の固定鉄心 8 3 に接する位置まで、図 1 中左側に移動している。閉路用プランジャ 5 2 が左側に移動しているので、開路用プランジャ 3 2 も左側に移動している。また、シリンダ 4 内の空間 6、7 a はともに高圧に保持されているが、空間 6 の受圧面積がコネクティングロッド 5 a の断面積 ( $\pi d_1^2 / 4$ ) 分だけ小さいので、ピストン 5 は上方に押し上げられている。

#### 【 0 0 2 4 】

この図 1 の状態の後に開路指令が発せられた様子を、図 2 に示す。開路指令とともに、開路用ソレノイド 6 0 のコイル 6 2 が励磁される。コイル 6 2 が励磁されて開路用プランジャ 3 2 の円板部 3 4 を吸引する力が発生し、固定鉄心 6 3 との間の空隙 6 4 が締められる。この開路用プランジャ 3 2 の動きに伴い、閉路用プランジャ 5 2 も右側に移動する。このとき、閉路用プランジャ 5 2 には高圧が印加されており抵抗となる。また、摩擦力も発生するが、開路用プランジャ 3 2 の吸引力はこれらの抵抗に打ち勝つ大きさに設定されている。

#### 【 0 0 2 5 】

閉路用プランジャ 5 2 が右側に移動すると、閉路用制御弁 4 0 の弁体 4 1 は第 3 のばね 5 1 のばね力により右側に移動する。その結果、閉路用制御弁 4 0 が閉じられる。このとき、開路用プランジャ 3 2 の突起部 2 3 の側面と開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 の段付き部間には、隙間が形成されている。このように隙間を形成すると、開路用プランジャ 3 2 が右方に移動しても、開路用制御弁の弁体 2 1 を開路用プランジャ 3 2 が移動させるのを回避できる。したがって開路用制御弁

2 0 を閉じたままに保持できる。開路用制御弁 2 0 と閉路用制御弁 4 0 の両方が閉じているので、高圧のアクキュムレータ 9 側から低圧のリザーバ 1 0 側への吹き抜けを防止できる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 2 の状態から、開路動作が進んだ様子を図 3 に示す。開路用プランジャ 3 2 が右方に移動し、突起部 2 3 が開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 に接触する。この状態で、ソレノイド 6 0 の吸引力が、開路用制御弁 2 0 の弁座 2 5 と円筒部 2 4 の断面積差  $\Delta S$  ( $\Delta S = \{ \pi (d_4^2 - d_3^2) / 4 \}$ ) に作用する作動流体の圧力による力と摩擦力の和に打ち勝てば、プランジャ 3 2 が弁体 2 1 をさらに右方に移動させる。これにより、開路用制御弁 2 0 が開く。

#### 【 0 0 2 7 】

断面積差  $\Delta S$  の式から明らかなように、弁座 2 5 と円筒部 2 4 の径差が小さければ、開路用プランジャ 3 2 の駆動に必要な吸引力が小さくなる。プランジャ 3 2 は、円板部 3 4 の側面が開路用ソレノイド 6 0 の固定鉄心 6 3 に当たるまで、右方に移動する。これに伴い、閉路用プランジャ 5 2 も右方に移動するが、弁体 4 1 はプランジャ 5 2 との係合が外れるので移動せず、閉路用制御弁 4 0 は閉じた状態を保つ。

#### 【 0 0 2 8 】

開路用制御弁 2 0 が開くと、シリンダ 4 の空間 7 a が開路用制御弁 2 0 の段付き部 2 0 a を介して低圧のリザーバ 1 0 に連通する。空間 7 a が低圧になったので、常時高圧が印加される空間 6 側からピストンに加わる力が空間 7 a 側からピストンに加わる力よりも大になり、ピストン 5 を押し下げる。その結果、可動接触子 2 と接点との接続が絶たれ、開路動作を開始する。

#### 【 0 0 2 9 】

開路動作が進行し、ピストン 5 が下死点に達した様子を図 4 に示す。開路用プランジャ 3 2 は、ソレノイド 6 0 への電流指令が切れても、第 1 のばね 6 1 のばね力により移動した位置に留まる。これにより、開路用制御弁 2 0 は開いたままとなり、ピストン 5 は下死点位置に留まる。

#### 【 0 0 3 0 】

上記実施例では、閉路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 はプランジャ 3 2 とともに移動するので、ソレノイド 6 0 によってプランジャ 3 2 のストローク範囲までしか弁体 2 1 は移動しない。しかし図 5 に示すように、弁体 2 1 をさらに右方に移動させることも可能である。

#### 【 0 0 3 1 】

弁体 2 1 には、右側から左側へ油圧の力が作用しており、この油圧力は弁座 2 5 と円筒部 2 4 の断面積差に関係する。一方、連通孔 1 0 3 を通って流れた流体が、1 次側の空間 2 0 a から 2 次側の空間 2 0 b に流れ込むことにより流体力が左側から右側に作用する。通常の流体圧駆動装置ではこれらの力を釣り合わせて、弁体 2 1 の最大移動位置を決めている。右側から左側に作用する油圧力を減少させてこの釣り合いを変化させれば、弁体 2 1 はさらに右方に移動する。このことから明らかなように弁体 2 1 をさらに右方に移動させるには、弁座 2 5 と円筒部 2 4 との断面積差を減少させればよい。

#### 【 0 0 3 2 】

このように弁体 2 1 の移動ストロークをプランジャ 3 2 の移動ストロークよりも長くすれば、プランジャ 3 2 の移動ストロークが短くて済む。ピストン 5 をより速く動作させたり、大径のピストン 5 を動作させることが可能になる。

#### 【 0 0 3 3 】

ピストン 5 の開路動作が終ると、作動流体の流れは停止し、弁体 2 1 には流体力が作用しない。流体力がなくなったので、弁体 2 1 は第 2 のばね 3 1 のばね力により左方に移動する。そして、開路用プランジャ 3 2 の突起部 2 3 に接触すると、移動が停止する。この状態が、図 4 の閉路状態である。

#### 【 0 0 3 4 】

なお開路状態では、シリンダの空間 7 a は、低圧の戻り側に連通している。そのため、万一閉路用制御弁 4 0 に微少な漏れが生じててもピストン 5 は開路状態を保持する。閉路用制御弁 4 0 は、弁座 4 5 と円筒部 4 6 の断面積差分の作動流体の力により、閉じたままとなる。

#### 【 0 0 3 5 】

図 4 に示した開路状態において、閉路指令が発せられたときの様子を図 6 に示

す。閉路用ソレノイド 8 0 のコイル 8 2 が励磁され、プランジャ 5 2 の円板部 5 4 と閉路用ソレノイド 8 0 の固定鉄心 8 3 間に吸引力が発生する。この吸引力が第 3 のばね 5 1 のばね力と摩擦力の和に打ち勝つと、円板部 5 4 と固定鉄心 8 3 間の空隙 8 4 が縮められる。一方、閉路用プランジャ 5 2 に接する開路用プランジャ 3 2 は、開路側プランジャ 3 2 の円板部 3 4 と開路側ソレノイド 6 0 の固定鉄心 6 3 間の空隙 6 4 を広げる。

#### 【 0 0 3 6 】

開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 と開路用プランジャ 3 2 は、第 2 のばね 3 1 のばね力により一体で動作する。そのため、開路用プランジャ 3 2 が左方に移動すると、開路用制御弁 2 0 の弁体 2 1 も左方に移動し、開路用制御弁 2 0 が閉じる。この状態で、閉路用プランジャ 5 2 の突起部 4 3 と閉路用制御弁 4 0 の弁体 4 1 との間に隙間  $\delta$  が形成されるようにするのがよい。このように隙間  $\delta$  を形成すれば、閉路用制御弁 2 0 と閉路用制御弁 4 0 の両方を閉じた状態とすることができる。高圧のアクキュムレータ 9 側から低圧のリザーバ 8 側への、圧力の吹き抜けを防止できる。開路用プランジャ 3 2 と閉路用プランジャ 5 2 がさらに左方に移動すると、閉路用制御弁 4 0 の弁体 4 1 と閉路用プランジャ 5 2 の突起部 4 3 が接触する。

#### 【 0 0 3 7 】

図 7 に、閉路用プランジャ 5 2 の円板部 5 4 の側面が、閉路用ソレノイド 8 0 の固定鉄心 8 3 に接触するまで閉路用プランジャ 5 2 が移動した様子を示す。閉路用ソレノイド 8 0 の吸引力が、閉路用制御弁 4 0 の弁座 4 5 と円筒部 4 6 の断面積差分の作動流体の圧力、第 2 のばね 3 1 のばね力、第 3 のばね 5 1 のばね力、および摩擦力に打ち勝って、閉路用プランジャ 5 2 を左方に移動させる。閉路用プランジャ 5 2 と閉路用制御弁 4 0 の弁体 4 1 は一体となって左方に移動し、閉路用制御弁 4 0 を開く。

#### 【 0 0 3 8 】

閉路用制御弁 4 0 の弁座 4 5 と円筒部 4 6 の直径差を小さくすれば、閉路用プランジャ 5 2 を駆動するのに必要な吸引力を小さくすることができる。これにより、シリンダ 4 の空間 6 が高圧の供給側に連通し、空間 6 と空間 7 の双方が、高

圧となる。空間 6 よりも空間 7 a の受圧面積がコネクティングロッド 5 a の断面積分だけ大きいので、ピストン 5 は上方に押し上げられる。ピストン 5 と可動接触子 2 は、閉路動作を開始する。

#### 【0039】

閉路動作が進行すると、ピストン 5 は上死点まで上昇し、接点 1 に可動接触子 2 が接触する。この状態が、図 1 に示す状態である。閉路用プランジャ 5 2 には高圧の供給圧が印加されているので、閉路用プランジャ 5 2 は閉路用ソレノイド 8 0 の電流指令が切れた後も、吸引位置を保つ。これにより、閉路用制御弁 2 0 は開いたままとなる。

#### 【0040】

上記実施例では、プランジャ 5 2 が移動しないと閉路用制御弁 4 0 の弁体 4 1 が移動できないようにしているので、弁体 4 1 は、ハウジング 4 8 の底部から距離 p のところまでしか移動できない。しかし図 8 に示すように、距離 p を超えて距離 q ( $< p$ ) のところまで移動できるようにすることもできる。閉路用制御弁 2 0 の場合と同様に、弁体 4 1 に作用する流体力と油圧の釣り合い状況を変化させればよい。これは、弁座 4 5 と円筒部 4 6 の断面積差を減少させることで達成できる。

#### 【0041】

このように弁体 4 1 の移動ストロークをプランジャ 5 2 の移動ストロークよりも長くすれば、プランジャ 5 2 の移動ストロークが短くて済む。ピストン 5 をより速く動作させたり、大径のピストン 5 を動作させることが可能になる。

#### 【0042】

ピストン 5 の閉路動作が終ると、流体力がなくなる。弁体 4 1 は第 3 のばね 5 1 のばね力により右方に移動する。そして、閉路用プランジャ 5 2 の突起部 4 3 に接触して停止する。この閉路用プランジャ 5 2 の移動が停止した状態が、図 1 に示した状態である。図 1 に示した閉路状態では、シリンダ 4 の空間 7 a は、高圧の供給側に連通する。シリンダ 4 の空間 6 には、常時高圧が印加されている。閉路用制御弁 2 0 に微小な漏れが生じて、ピストン 5 は閉路状態を保つ。閉路用制御弁 2 0 は、弁座 2 5 と円筒部 2 4 の断面積差分に作用する供給圧により、

閉じたままとなる。

#### 【0043】

本実施例によれば、電磁ソレノイドで制御弁を駆動し、開路用制御弁と閉路用制御弁とを別々に動作させているので、開路動作または閉路動作中に2個の制御弁が同時に開くのを防止できる。その結果、高圧の供給側から低圧のリザーバ側への圧力の吹き抜けを回避でき、流体圧駆動装置を安定して動作させることができる。また、シリンダ操作室の一方の空間には常時高圧を印加し、他方の空間を開路時には低圧のリザーバに、閉路時には高圧の供給側に連通させているので、開路状態または閉路状態を保持できる。

#### 【0044】

本発明の他の実施例を、図9に示す。図9は、上記実施例の図1に対応する図である。本実施例は、上記実施例と駆動部の位置が相違している。上記実施例では、一对の駆動部を背面側で接続し、閉路用制御弁40と開路用制御弁20間に配置していた。本実施例では、開路用制御弁20と閉路用制御弁40とを隣り合わせ、その外側に駆動部73、74をそれぞれ設けている。なお、開路用制御弁20と閉路用制御弁40とが隣り合わせになったので、開路用プランジャ32の突起部23と閉路用プランジャ52の突起部43間を連結棒90が連結している。

#### 【0045】

本実施例によれば、開路用プランジャ32と閉路用プランジャ52が一体で動くので、上記実施例とすべて同じ動作を行える。また、開路用制御弁と閉路用制御弁を駆動部よりも内側に配置したので、各配管の管路長を短くすることができ、より小型化できる。開路用プランジャと閉路用プランジャを直接外部から手動操作可能であり、電源切断時等の非常事態にも対応できる。

#### 【0046】

##### 【発明の効果】

以上述べた本発明によれば、ピストンを駆動する制御弁を直接ソレノイドで駆動したので、高圧の作動流体が低圧側へ吹き抜けるのを防止でき、遮断器の流体圧駆動装置の信頼性が向上するとともに小型化が可能になる。



**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係る遮断器の一実施例の縦断面図。

**【図 2】**

図1に示した遮断器の開路動作を説明する縦断面図。

**【図 3】**

図1に示した遮断器の開路動作を説明する縦断面図。

**【図 4】**

図1に示した遮断器の開路状態を説明する縦断面図。

**【図 5】**

図1に示した遮断器の変形例の縦断面図。

**【図 6】**

図1に示した遮断器の開路動作を説明する縦断面図。

**【図 7】**

図1に示した遮断器の開路動作を説明する縦断面図。

**【図 8】**

図1に示した遮断器の変形例の縦断面図。

**【図 9】**

本発明に係る遮断器の他の実施例の縦断面図であり、図 1 に対応する図。

**【符号の説明】**

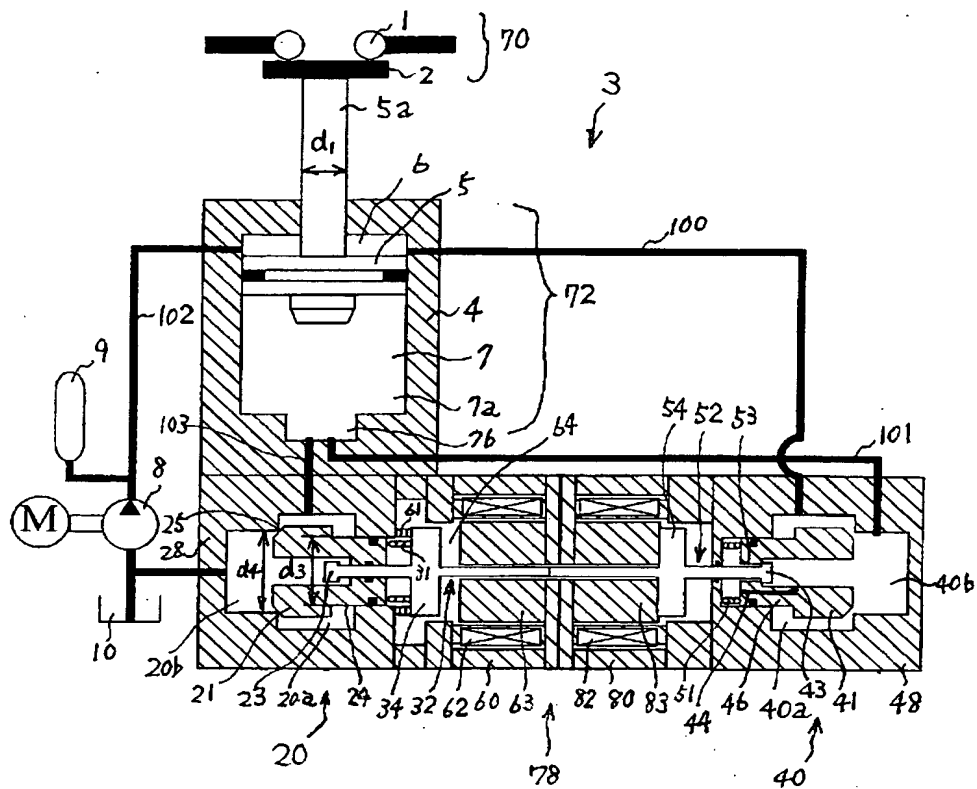
1…接点、2…可動接触子、3…流体圧駆動装置、4…シリンダ、5…ピストン、6…空間、7…空間、7 a…段付き部（空間）、8…流体圧源、9…アキュムレータ、10…リザーバ、20…閉路用制御弁、20 a…段付き部、21…弁体、23…突起部、24…円筒部、25…弁座、31…第2のばね、32…開路用プランジャ、40…閉路用制御弁、40 a…段付き部、41…弁体、43…突起部、44…管路、45…弁座、46…円筒部、51…第3のばね、52…閉路用プランジャ、53…貫通穴、60…開路用ソレノイド、61…第1のばね、62…コイル、63…固定鉄心、64…開路用プランジャ、70…接点部、72…流体圧シリンダ部、78…駆動部、80…閉路用ソレノイド、82…コイル、83

…固定鉄心、8 4 …空隙、9 0 …連結棒、1 0 0 …配管、1 0 1 …連通配管または連通孔、1 0 2 …配管、1 0 3 …連通孔。

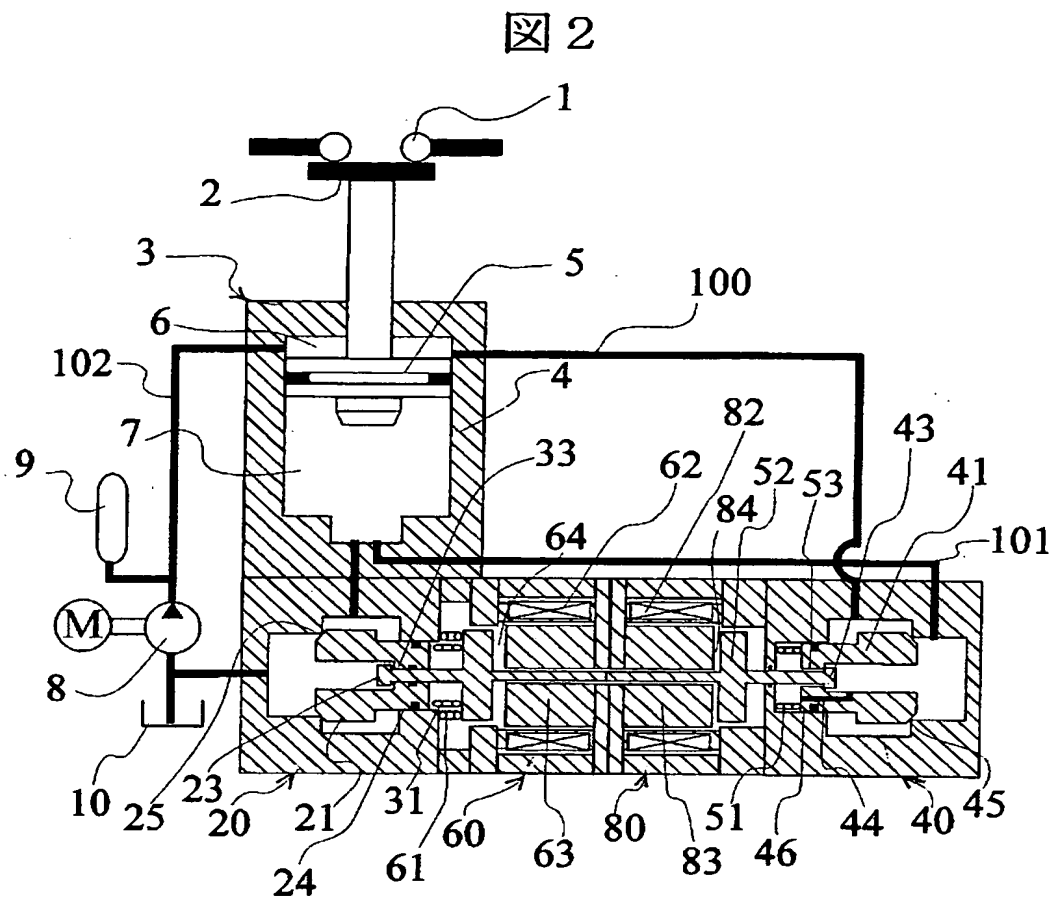
【書類名】 図面

【図 1】

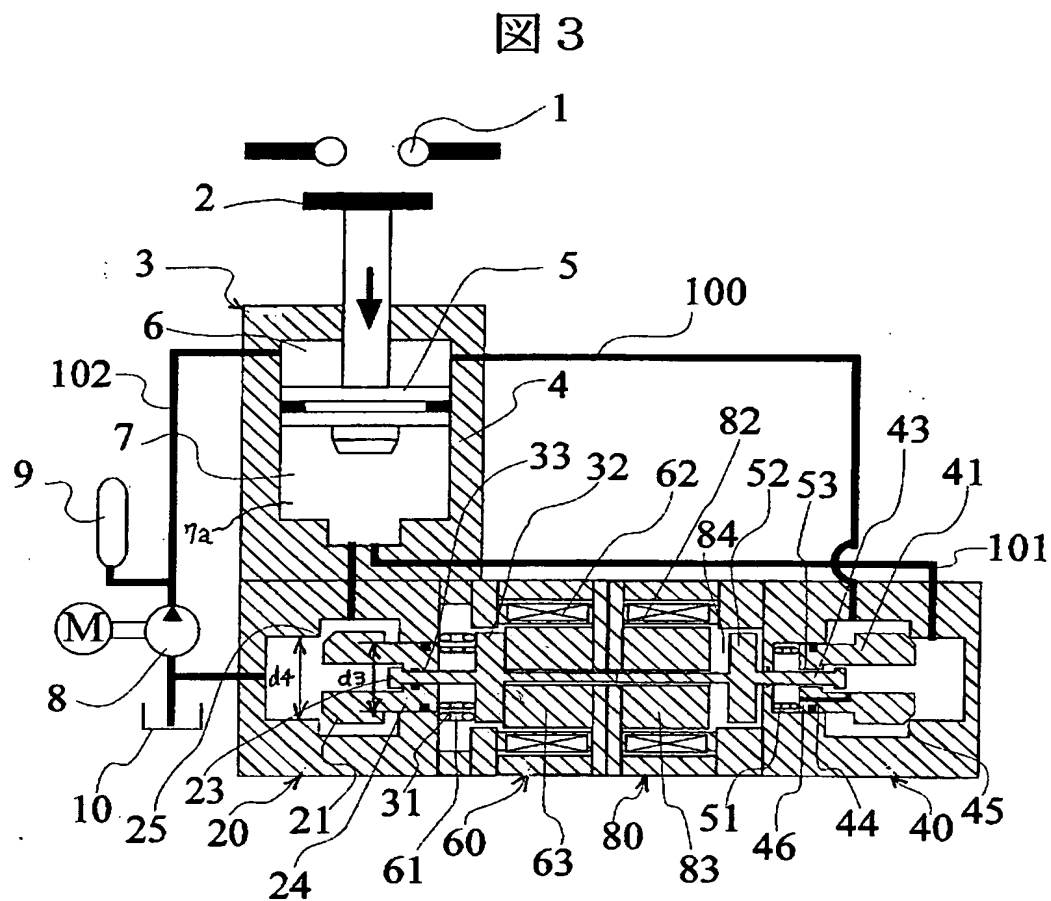
圖 1



【図 2】

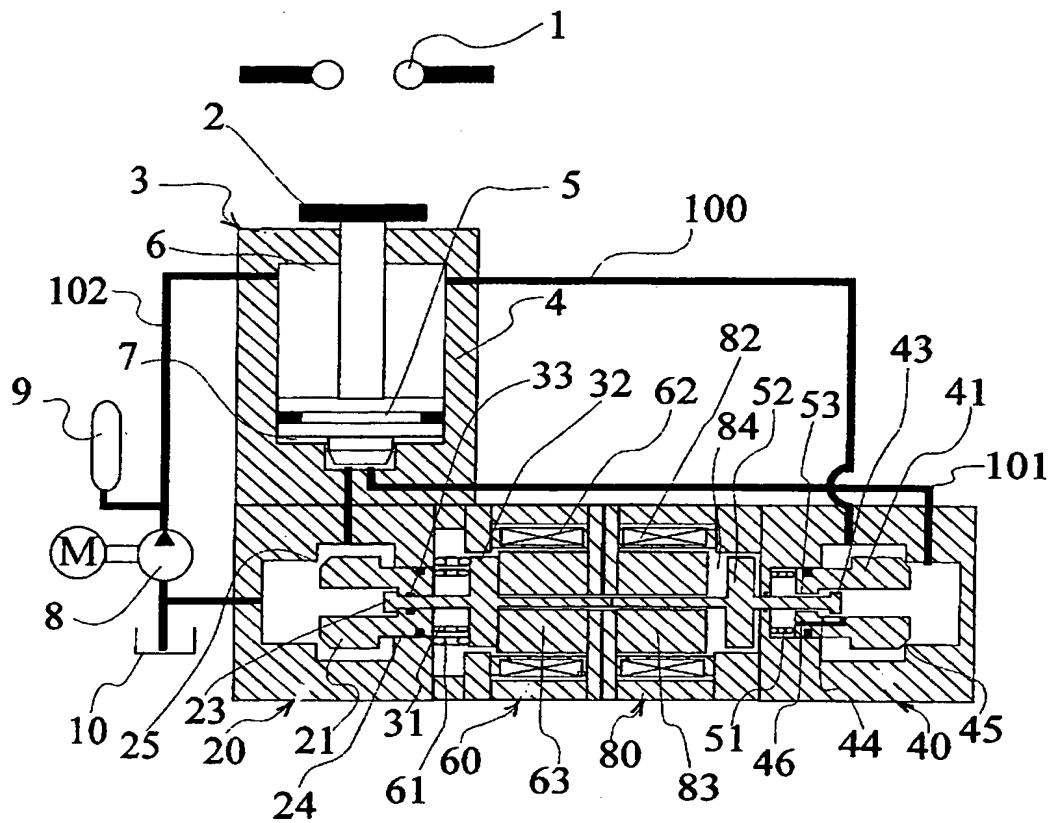


【図 3】



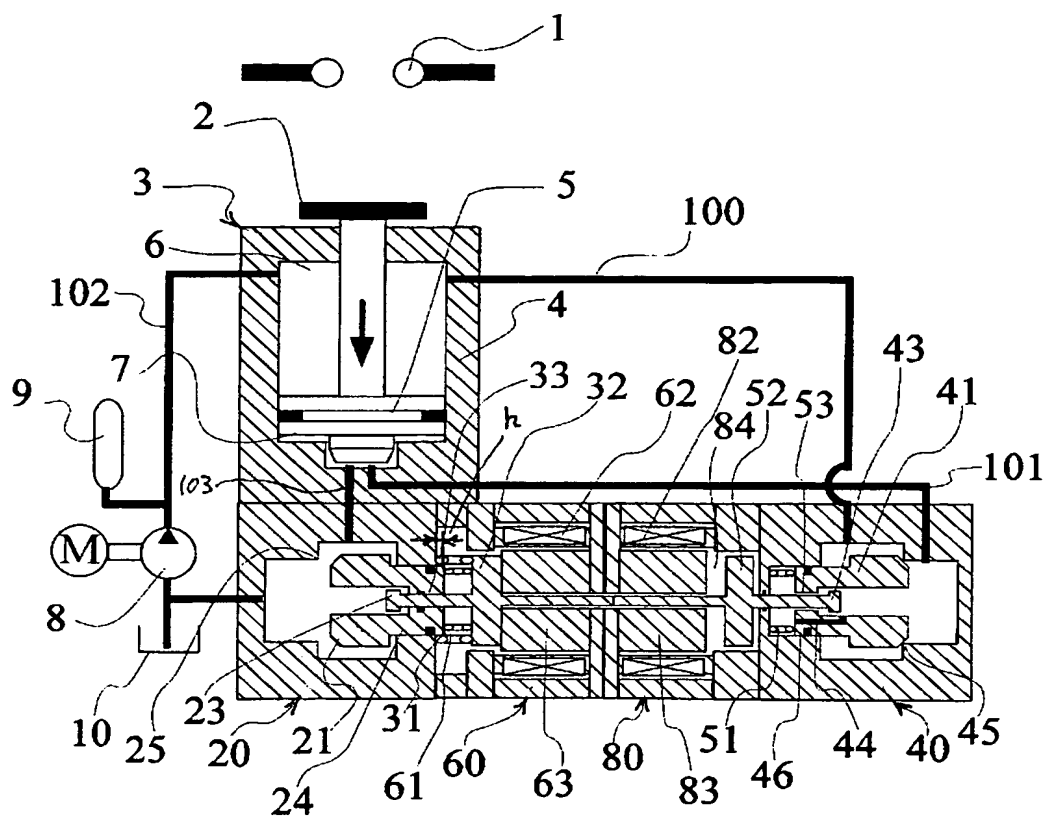
【図 4】

図 4



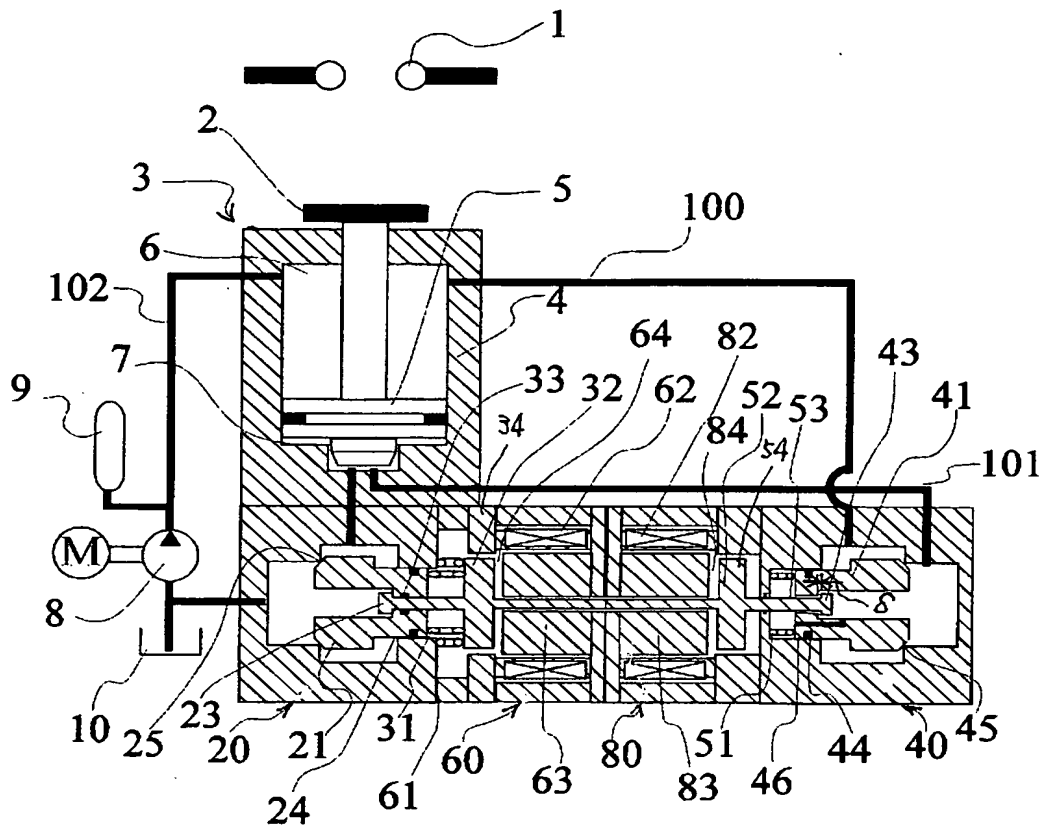
【図 5】

図 5



【図 6】

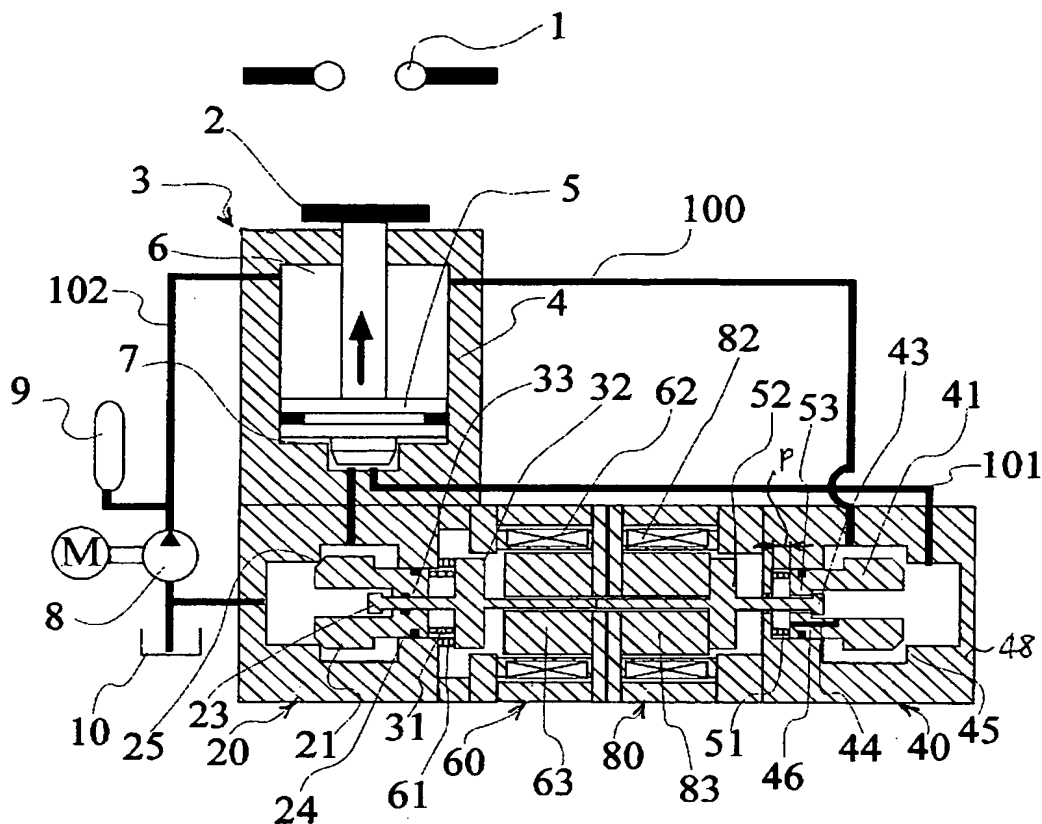
図 6





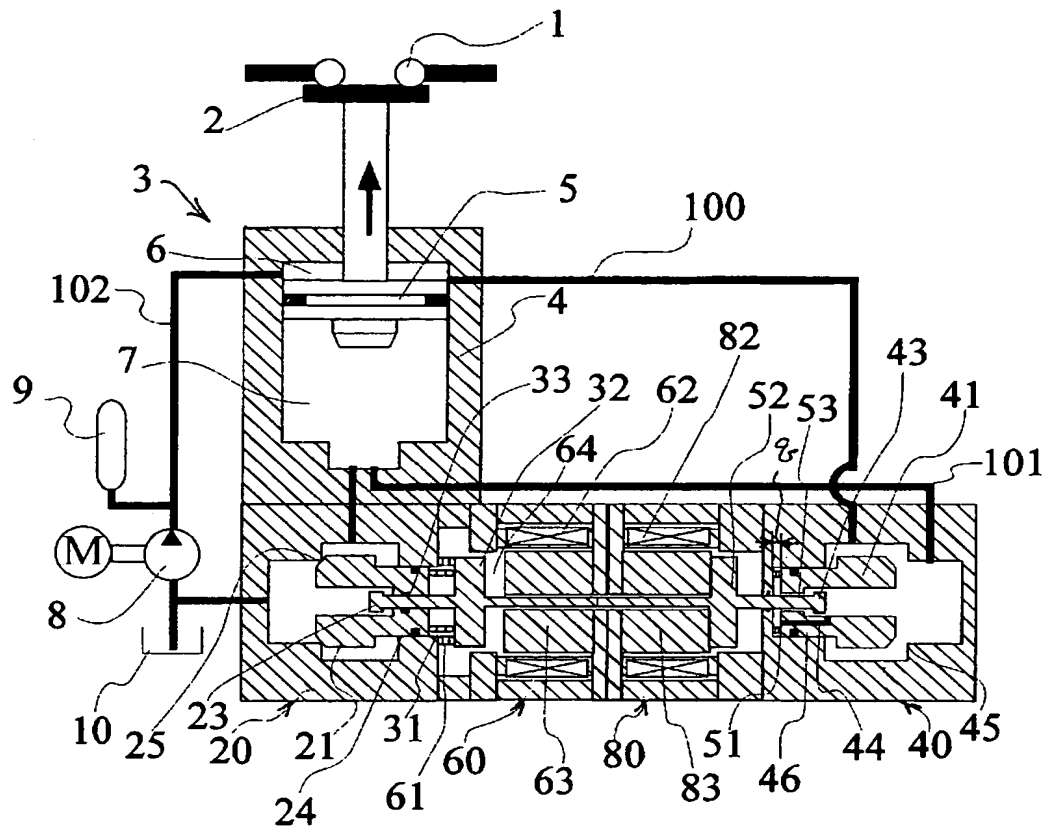
【図 7】

図 7



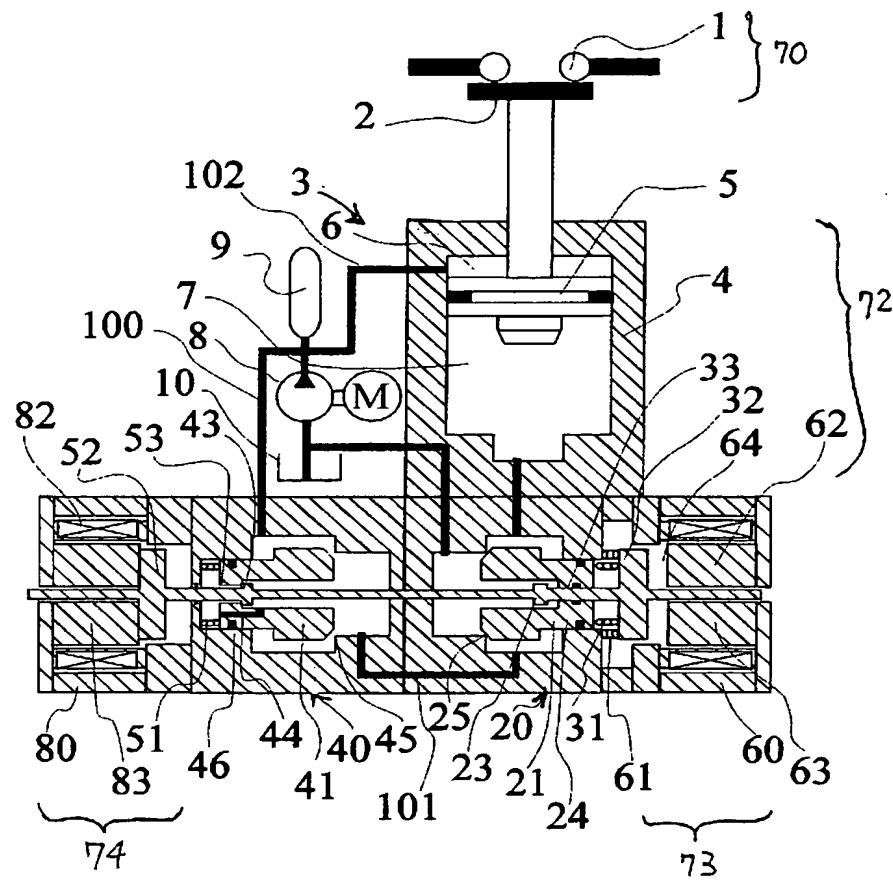
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

遮断器の流体圧駆動装置を小型化するとともに、信頼性を向上させる。

【解決手段】

遮断器の流体圧駆動装置 3 は、接点 2 を開閉する流体圧シリンダ 4 と、この流体圧シリンダを開路動作させる開路用制御弁 2 0 と、閉路動作させる閉路用制御弁 4 0 と、これら制御弁の各々に設けられ各制御弁を駆動するソレノイド 6 0、8 0 とを有する。ソレノイドはプランジャ 3 2、5 2 を有する。開路動作時及び閉路動作時には、開路用制御弁と閉路用制御弁の動作開始時間を異ならせる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 5 9 3 0
受付番号	5 0 3 0 0 2 3 3 6 5 2
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月14日

次頁無

出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 6 4 5

特願 2003-035930

出願人履歴情報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名

株式会社日立製作所